



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



**PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE
SEMENTES DE OLERÍCOLAS NA ISLA SEMENTES**

Carina Malinowsky

Florianópolis-SC

2013

Carina Malinowsky

**PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE
SEMENTES DE OLERÍCOLAS NA ISLA SEMENTES**

Relatório de Estágio Obrigatório
apresentado ao curso de graduação em
Agronomia, do Centro de Ciências
Agrárias, da Universidade Federal de
Santa Catarina, como requisito parcial
para obtenção do título de Engenheira
Agrônoma.

Orientador: Profa. Dra. Roberta Sales
Guedes

Supervisor: Dra. Roselaine Neves Bonow
Empresa: Isla Sementes.

Florianópolis - SC

2013

Carina Malinowsky

**PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE
SEMENTES DE OLERÍCOLAS NA ISLA SEMENTES**

Banca examinadora

Profa. Dra. Roberta Sales Guedes
Orientadora - FIT/CCA/UFSC

Profa. Dra. Rosete Pescador
FIT/CCA/UFSC

Mestranda Monique dos Santos
FIT/CCA/UFSC

Florianópolis - SC

2013

*"De tudo, ficam três coisas:
a certeza de que estamos sempre começando;
a certeza de que é preciso continuar;
e a certeza de que podemos ser interrompidos
antes de terminarmos.
Façamos da interrupção um caminho novo;
da queda, um passo de dança;
do medo, uma escada;
do sonho, uma ponte;
da procura, um encontro."*

Fernando Sabino

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Ricardo Malinowsky e Maria Inês Preisler Malinowsky que são à base dessa grande vitória, por me apoiarem em todos os momentos e escolhas, pelos cuidados, conselhos e o amor incondicional.

Aos meus irmãos Michele Malinowsky, Alexandre Malinowsky e Maria Eduarda Malinowsky pelo carinho e compreensão em todos os momentos dessa longa caminhada.

À ISLA sementes por me proporcionar a realização do estágio, a Dra Roselaine Neves Bonow pela supervisão, atenção e todo o conhecimento repassado.

Agradeço a Professora Roberta Sales Guedes pela orientação, confiança e amizade.

A Profa. Dra. Rosete Pescador e MSc. Monique dos Santos pela honra e disponibilidade de compor a banca avaliadora.

Mais do que amigos, foram uma família durante esses cinco anos. Risadas nas horas alegres e nas tristes, risadas nas horas tensas de provas e nos momentos de descontração. Companhia, alegria, sabedoria e muito “bullin”. Aos grandes amigos Ana Claudia Heck, Bruno Melo, Caroline Hawerroth, Francine Pagnan Da Boit, Gabriel Moreno, Maíra Maciel Tomazzoli e Maria Luiza Tomazi Pereira os quais levo no coração e na vida com muita admiração e respeito.

A toda a turma 2008.2 e amigos que fiz durante esses cinco anos de estudos e festas.

Agradeço a amizade, companhia e descontração durante o período que passei nessa terra distante e desconhecida Fabiola, Merche, Sabrina, Fabiana, Alana e Ivone.

Ao Borsoi e Lucimar que me receberam com muita atenção e bom humor durante a graduação.

À Universidade Federal de Santa Catarina pela viabilização deste trabalho, ao Centro de Ciências Agrárias e todos os professores pelo aprendizado.

E a DEUS por me guiar e proporcionar tudo isso.

RESUMO

A semente é o ponto de partida para se obter um plantio comercial de qualidade e, conseqüentemente, uma produção significativa. Desse modo, uma lavoura destinada à produção de sementes deve obedecer às normas de produção de cada cultura. A busca por sementes com alta taxa de germinação e vigor fez necessária à diferenciação de sementes e de grãos, produtores especializados na produção de sementes com boa qualidade e a criação de regras para analisar estas sementes. Atualmente no Brasil, o Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento (MAPA) assegura a qualidade de mudas e sementes produzidas e comercializadas em todo o território, através da Lei de Sementes nº 10.711 de 05 de agosto de 2003, que devem obedecer a padrões e normas de qualidade e identidade. No presente relatório estão descritas as atividades desenvolvidas durante o estágio de conclusão do curso de Agronomia, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), realizado no primeiro semestre do ano de 2013, na empresa ISLA Sementes. O período do estágio coincidiu com a colheita e/ou chegada de sementes de cenoura, coentro, melancia, beterraba e pimenta e, portanto, foram acompanhadas as etapas de beneficiamento, análises laboratoriais (determinação do grau de unidade, análise de pureza, verificação de outras cultivares, determinação de outras sementes por número, teste de germinação e avaliação das plântulas normais e anormais), atividades na horta experimental e os tramites burocráticos para importação e exportação de sementes. Deste modo o estágio proporcionou a aplicação do conhecimento técnico-científico adquirido durante a graduação, assim como realizar as atividades e análises físicas e fisiológicas de modo correto, a fim de gerar resultados reais e confiáveis.

Palavras-chave: Sementes, qualidade, ISLA, beneficiamento, análises laboratoriais.

ABSTRACT

Seed is the starting point for obtaining a quality of the crop and, consequently, a significant production. Therefore, a crop used to produce seed shall conform to the standards of production for each crop. The search for seeds with high germination rate and force was necessary to distinguish between seed and grain producers specialized in the production of good quality seeds and creating rules to analyze these seeds. Currently in Brazil, the Ministry of Agriculture, Fisheries and Supply (MAPA) ensures the quality of seedlings and seeds produced and marketed throughout the country, through the Seed Law No. 10.711 of August 5, 2003, to be conform to the norms and standards of quality and identity. This report describes the activities conducted during the stage of completion of the course of Agronomy, Federal University of Santa Catarina (UFSC), conducted in the first half of 2013, the company ISLA seeds. The period coincides with harvest practices and / or arrival of carrot seeds, coriander, watermelon, beets and pepper and, therefore, were accompanied by the improvement process, laboratory tests (to determine the degree of unity, analysis purity, other cultivars verification, determination of other seeds in number, germination and seedling evaluation normal and defective), and experimental activities in the garden bureaucratic procedures for import and export of seeds. Thus the stage provided the application of scientific and technical knowledge acquired during undergraduate as well as carry out the activities and analyzes physical and physiological proper way in order to generate real results and reliable.

Key Words: Seed, quality, ISLA, processing, laboratory analysis.

SUMÁRIO

RESUMO.....	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	3
2.1. Histórico da empresa ISLA Sementes.....	3
2.2. Infraestrutura do Parque Industrial.....	3
2.2.1. Unidade de Beneficiamento de Sementes.....	4
2.2.2. Laboratório de Análise de Sementes (LAS).....	5
2.2.3. Horta Experimental.....	6
2.2.4. Câmaras de Armazenamento.....	7
3. OBJETIVOS.....	8
3.1. Gerais.....	8
3.2. Específicos.....	8
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	9
4.1. Produção de Sementes.....	9
4.2. Beneficiamento das Sementes.....	11
4.2.1. Etapas do beneficiamento	12
4.3. Análise de Sementes	20
4.3.1. Determinação do grau de umidade	21
4.3.2. Análise de pureza.....	22
4.3.3. Verificação de outras cultivares.....	25
4.3.4. Determinação de outras sementes por número.....	27
4.3.5. Teste de germinação.....	28
4.4. Banco de Germoplasma.....	35
4.5. Procedimento para Importação e Exportação	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
6. REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

No presente relatório estão descritas as atividades desenvolvidas durante o estágio de conclusão do curso de Agronomia, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), realizado no primeiro semestre do ano de 2013, na empresa ISLA Sementes, localizado no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. O estágio realizado no período de 05 de março de 2013 a 24 de maio de 2013, totalizando 440 horas, foi supervisionado pela Engenheira Agrônoma Roselaine Neves Bonow, responsável técnica do Laboratório de Análise de Sementes e orientação acadêmica da Professora Roberta Sales Guedes, da Universidade Federal de Santa Catarina.

A semente é o ponto de partida para se alcançar um plantio comercial de qualidade e, conseqüentemente, uma produção significativa. Desse modo, uma lavoura destinada à produção de sementes deve obedecer às normas de produção de cada cultura. Neste sentido a ISLA sementes é referência nacional na produção de hortaliças, flores, temperos, frutíferas. Trabalha com mais de 100 espécies diferentes atuando em todas as regiões do país. Tem um programa de desenvolvimento de sementes adaptadas ao clima de cada região, a busca por conhecimento nesta área faz da ISLA uma referência para estagiários de agronomia.

O período do estágio coincidiu com a colheita e/ou chegada de sementes de cenoura, coentro, melancia, beterraba e pimenta e, portanto, foram acompanhadas as etapas de beneficiamento e análises de laboratórios destas espécies, apesar do enfoque principal do estágio estar nestas cinco culturas, às análises físicas e avaliação de germinação de outras diversas culturas foram acompanhadas. A ligação entre instituição de ensino e instituição privada por meio da execução de Estágio obrigatório é de suma importância para a formação e preparação do acadêmico, visto que, mostra uma realidade do mercado de trabalho e a oportunidade de colocar em prática a teoria obtida ao longo da vida acadêmica.

O enfoque do estágio foi acompanhar as atividades relacionadas à produção de sementes, vista a demanda destas para a agricultura brasileira. Sendo o engenheiro agrônomo o principal responsável por essa área. As

atividades acompanhadas e desenvolvidas durante o estágio permitiu a agregação e acréscimo de conhecimentos adquiridos durante os cinco anos de ensino acadêmico.

2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

2.1. Histórico da empresa ISLA Sementes

A ISLA sementes possui tradição na produção e comercialização de sementes das mais diversas hortaliças, flores e ornamentais, ervas, temperos, frutíferas e árvores nativas. A confiabilidade e renome da ISLA teve início em 1955 quando Dulce e Plínio Werner fundaram no Brasil a primeira empresa produtora de sementes da América Latina. A ISLA foi a primeira empresa a instalar uma câmara desumidificadora, a ter uma máquina de envelopamento, também foi a primeira a ter embalagens herméticas alumizadas. Atualmente Diana Werner, neta de Dulce e Plínio, está à frente da empresa.

A ISLA dispõe de duas unidades, a sede administrativa e o parque industrial e a estação experimental em Porto Alegre - RS (Figura 1 a, b e c), e as unidades de produção em Candiota - RS (Figura 1 d), sul do Rio Grande do Sul e Jaíba, em Minas Gerais.

A empresa atua como entidade produtora e conta com cerca de 150 famílias de pequenos agricultores trabalhando como cooperantes da ISLA no interior do estado do Rio Grande do Sul e Minas Gerais para produzir as aproximadamente 100 espécies de sementes comercializadas pela empresa.

O estágio para a conclusão do curso em agronomia foi realizado no parque industrial e horta experimental, Porto Alegre-RS, acompanhando o beneficiamento, as análises laboratoriais das sementes e as atividades desenvolvidas na horta.

2.2. Infraestrutura do Parque Industrial

Em Porto Alegre, está instalada a sede administrativa e o parque industrial da ISLA, onde são realizados os processos de beneficiamento, armazenamento e embalagem das sementes. Nesse local, também é mantida uma horta experimental, no qual são testadas novas cultivares e é feita a verificação de cultivares e o Laboratório de Análises de Sementes.

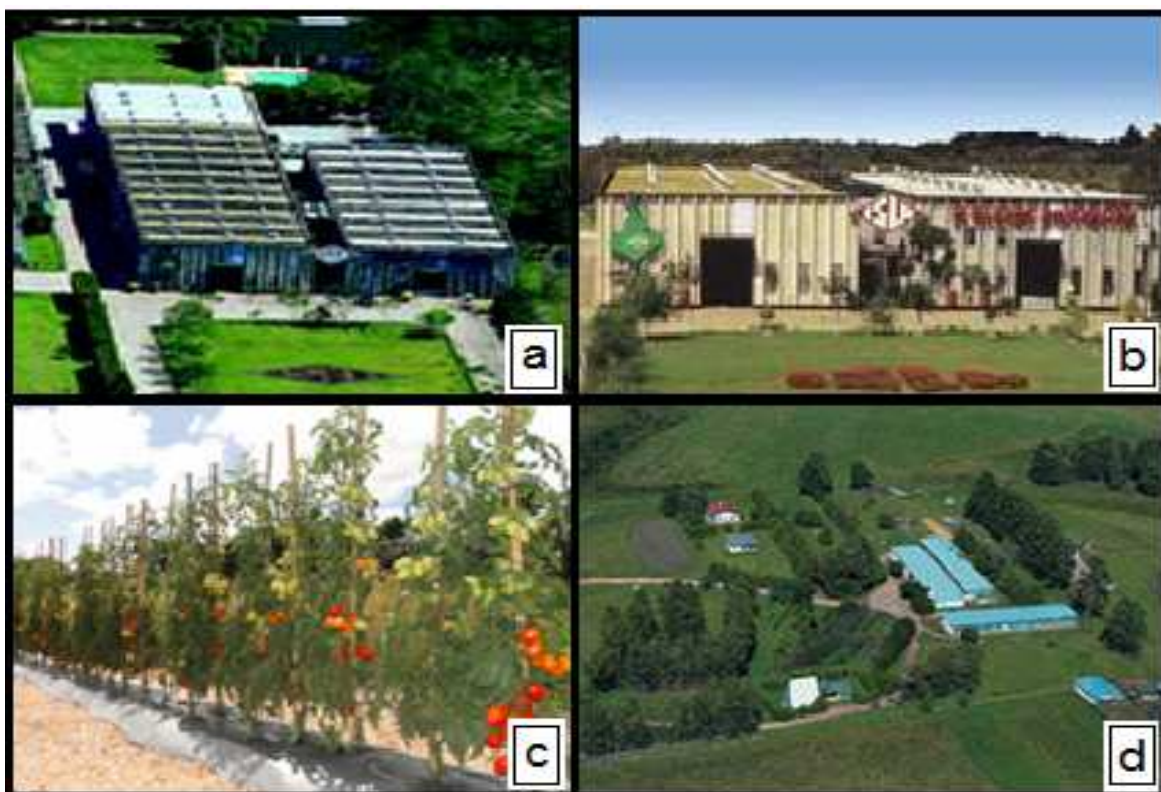


Figura 1: Unidades ISLA sementes. a) vista aérea da sede administrativa e parque industrial; b) vista frontal sede administrativa e parque industrial; c) estação experimental em Viamão; d) sede em Candiota - RS (Fonte: ISLA sementes).

2.2.1. Unidade de Beneficiamento de Sementes

A Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) é a porta de entrada das sementes na empresa, onde é realizada a identificação e separação dos lotes. A UBS da ISLA conta com duas linhas de produção, sendo a linha 01 (Figura 2 a) destinada ao beneficiamento de cenoura e coentro e a linha 02 (Figura 2 b) as demais culturas. A linha 01 é estruturada com um moinho, elevador, máquina de ar e peneira (com quatro peneiras), mesa densimétrica, e máquina padronizadora (com 2 peneiras). A linha 02 é composta pelos elevadores, por uma máquina de pré-limpeza (com 02 peneiras), mesa densimétrica e um trieur (padronização das sementes).



Figura 2: Unidade de Beneficiamento de Sementes. a) linha de produção 01; b) linha de produção 02. (Malinowsky, C. 2013)

2.2.2. Laboratório de Análise de Sementes (LAS)

O Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da ISLA sementes (Figura 3) foi instalado de modo que a sua infraestrutura fosse adequada para receber o volume de sementes analisadas, além de obedecer às normas específicas para implantação do sistema de gestão de qualidade exigido pelo MAPA para o atendimento à norma NBR ISO/IEC 17025:2005.

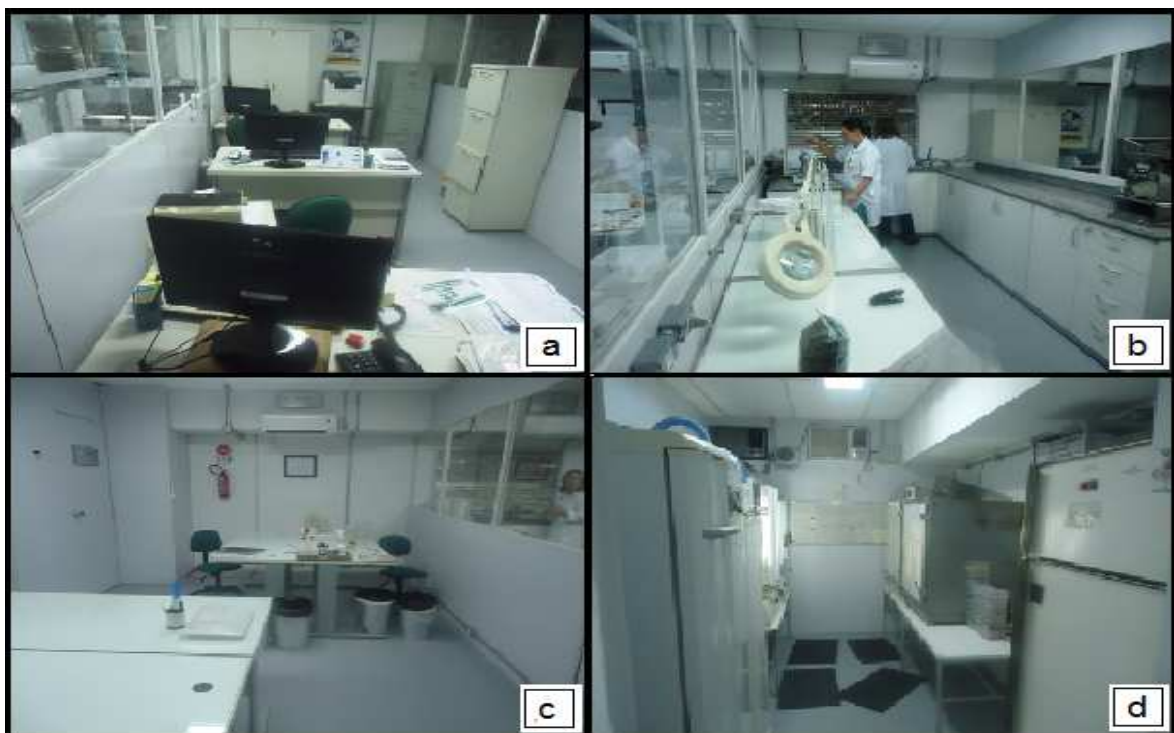


Figura 3: Estrutura física do Laboratório de Análise de Sementes. a) sala de recepção e protocolo, b) sala de homogeneização e análises físicas, c) sala de plantio e contagem, d) sala dos germinadores. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

O LAS consta uma sala de recepção/protocolo, que funciona como suporte para recepção de armazenamento inicial das amostras vindas da UBS ou de outros produtores; sala de homogeneização importante para realização dos testes de pureza, determinação de outras sementes e outros cultivares; sala de execução de análise (operacional e técnica) onde são realizadas as instalações operacionais e análises dos testes; sala de germinadores (câmaras) e arquivo de amostras, que garante o estado de conservação do lote de sementes para reanálise até o período recomendado ao descarte

2.2.3. Horta Experimental

Junto à empresa há uma horta experimental com duas estufas e 50 canteiros, cujo objetivo é testar as novas cultivares de sementes e a verificação de cultivares (Figura 4). As estufas contam com irrigação por aspersão e os canteiros com irrigação por gotejamento.



Figura 4: Horta Experimental. a) vista frontal das estufas, estufa 01 à esquerda e estufa 02 à direita; b) interior da estufa 02; c) canteiros com tomate; d) canteiros com pimenta. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

2.2.4. Câmaras de Armazenamento

As câmaras de armazenamento são utilizadas para armazenar, conservar e retirar a umidade das sementes. São sete câmaras com umidade e temperatura controladas, com capacidade aproximada de 100 toneladas, utilizadas para guardar às sementes após o beneficiamento, tratamento e embalagem.

Uma das câmaras conta com uma seção destinada ao armazenamento das sementes híbridas, das sementes genéticas, contra amostras e do banco de germoplasma. Esta seção garante uma maior segurança a essas sementes de grande valor comercial e científico.

3. OBJETIVOS

3.1. Gerais

Acompanhar e compreender as etapas de produção de sementes, as análises laboratoriais e a comercialização de sementes realizada dentro da empresa ISLA sementes.

3.2. Específicos

- Analisar as operações de beneficiamento de sementes de olerícolas;
- Auxiliar nas análises de qualidade física de sementes, identificando as principais impurezas dos lotes;
- Acompanhar as técnicas para as análises fisiológicas das sementes, através dos testes de germinação;
- Participar dos trabalhos realizados na horta experimental;
- Acompanhar os trâmites burocráticos para a importação e exportação de sementes.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1. Produção de Sementes

A semente é uma estrutura única que participa da disseminação, proteção e reprodução das espécies, responsável pela evolução, seleção e melhoramento das espécies vegetais (FARIAS & HOPPE, 2004), é o óvulo desenvolvido após a fecundação, que contém um embrião, reservas nutritivas e o tegumento ou casca (VIDAL & VIDAL, 2003). Assim que houver um ambiente propício, a semente iniciará o processo de germinação dando origem a uma nova planta (FERREIRA & BORGHETTI, 2008).

A busca por sementes com alta taxa de germinação e vigor fez necessária à diferenciação de sementes e de grãos, produtores especializados na produção de sementes com boa qualidade e a criação de regras para analisar estas sementes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Atualmente no Brasil, o Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento (MAPA) assegura a qualidade de mudas e sementes produzidas e comercializadas em todo o território, através da Lei de Sementes nº 10.711 de 05 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas - SNSM, cujo objetivo é garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional.

A produção das sementes e mudas deve obedecer padrões, normas de qualidade e identidade determinadas pelo MAPA, e todo material deve ser inscrito e habilitado pelo Registro Nacional de Cultivares (RNC) que permitirá a produção, comercialização e beneficiamento das sementes ou mudas. Essa inscrição deve ser feita pela pessoa física ou jurídica que identifique ou introduza, ou explore e comercialize o material ou cultivar.

Importante ferramenta para assegurar a qualidade das sementes é o Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM). A inscrição no RENASEM é obrigatória para toda pessoa física ou jurídica que exerça as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, exportação e importação de sementes e mudas. O credenciamento é obrigatório para o responsável técnico, a entidade certificadora, certificador de sementes e

mudas de produção própria, amostrador e laboratório de análise de mudas e sementes.

Dentro da lei nº 10.711/2003 está disposto às categorias de sementes e a sua finalidade, sendo dividida em sementes genéticas, sementes básicas e sementes certificada de primeira e segunda geração. As sementes genéticas, que corresponde ao material de reprodução obtido a partir de processo de melhoramento de plantas, sob a responsabilidade e controle direto do seu obtentor ou introdutor, mantidas as suas características de identidade e pureza genéticas. Na unidade ISLA de Viamão, são produzidas sementes da categoria genética em estações experimentais, sendo a produção conduzida por uma equipe de funcionários capacitada.

Resultantes da reprodução das sementes genéticas, as sementes básicas são obtidas de forma a garantir sua identidade genética e sua pureza varietal. As sementes básicas são produzidas pelo melhor produtor cooperante, cujas lavouras anteriores mostraram-se com os melhores cuidados e a maior disponibilidade de tecnologia.

As sementes certificadas são resultantes da reprodução de semente genética, de semente básica ou de semente certificada de primeira geração, no caso de sementes certificadas segunda geração. A produção das sementes certificadas é feita por cooperantes de Candiota - RS e Jaíba - MG. Dentre as principais espécies comercializadas está o coentro (principal espécie), a cenoura, a melancia, a beterraba e a pimenta entre outras inúmeras olerícolas, flores, ervas e florestais.

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça herbácea anual pertencente à família Apiaceae, nativa da bacia do Mar Mediterrâneo. É muito utilizada como tempero principalmente no nordeste brasileiro, além de estudos afirmando o seu uso como planta medicinal (SILVA et al, 2012). O coentro é uma das hortaliças mais consumidas no Brasil, e apesar de ser considerada uma planta de quintal, tem grande valor e importância sócio econômica principalmente no Norte e Nordeste do país (PEREIRA et al., 2005). Segundo pesquisa de mercado realizada pela Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM) em 2009, cerca de 590 toneladas de sementes foram comercializadas no país, com valor aproximado de 9,5 milhões (ABCSEM, 2009).

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma planta pertencente à família Apiaceae, e parece ser originária da Ásia, importante hortaliça no Brasil, considerando suas qualidades nutricionais, e sua importância socioeconômica (LIMA et al, 2004). Aproximadamente 100 toneladas de sementes foram comercializadas no país em 2009, correspondendo a 33,2 bilhões de reais segundo a pesquisa de mercado realizada pela Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas em 2009 (ABCSEM, 2009).

A melancia (*Citrullus lanatus* Schrad) é originária do continente africano e pertence a família das cucurbitáceas, é classificada como a quarta olerícola mais produzida no Brasil, sendo que encontrou aqui condições excelentes para o seu desenvolvimento (BHERING et al., 2003). Cerca de 57 toneladas de sementes foi comercializada o que gerou um faturamento de 25 milhões de reais (ABCSEM, 2009).

Originária da Região Mediterrânea e norte da África, a beterraba (*Beta vulgaris* L.) pertencente à família Chenopodiaceae, importante cultura para o Sul e Sudeste do país, entretanto o produtor ainda enfrenta problemas no estabelecimento da cultura devido à germinação baixa e irregular da espécie (DIAS et al., 2009) . Ao mesmo tempo 141 toneladas de sementes foram comercializadas no país em 2009, gerando 9 bilhões de reais para a economia nacional (ABCSEM,2009).

O pimentão, *Capsicum annuum* pertence à família Solanaceae, hortaliça de grande importância socioeconômica no Brasil, no ano de 2009 foram comercializadas 4 toneladas de sementes, num total de 19 milhões de reais (ABCSEM, 2009).

O acompanhamento e a assistência técnica durante a produção a campo das sementes é muito importante, entretanto, durante o presente estágio não foi possível acompanhar essas atividades, apenas as atividades posteriores à colheita.

4.2. Beneficiamento das Sementes

Um lote ao chegar do campo de produção, após a colheita, apresenta além das sementes uma gama muito grande de outros materiais, tais como palha, sementes de plantas daninhas, semente de outras espécies cultivadas, terra, pó, fragmentos de planta, que devem ser eliminados antes da comercialização e/ ou semeadura por estarem fora do padrão de qualidade física (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

As impurezas presentes nas sementes tornam-se tanto mais numerosas quanto pior foi o manejo e a colheita das sementes. Para evitar o número excessivo de outras sementes no lote é necessário eliminar essas plantas antes da colheita, porém por mais bem manejada que seja a lavoura, é impossível eliminar todas as invasoras. Outros fatores, tais como a maturação irregular, desuniformidade da planta, topografia irregular e diferenças estruturais da espécie, dificultam a regulação de colheitadeiras e interferem negativamente no percentual de impurezas no lote (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Apesar de ser uma prática inviável, em muitos casos, a colheita manual é a melhor forma para reduzir a quantidade de impurezas na produção de sementes. (NASCIMENTO & ANDREOLI, 1990).

Há então a necessidade, de realizar operações que visam eliminar as impurezas assim como as sementes que sofreram danos durante a colheita e o transporte. Para tanto, cada cultivar necessita de um tratamento diferenciado, de acordo com suas características físicas (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; ARAUJO, 2011; NASCIMENTO & ANDREOLI, 1990), o beneficiamento. É durante o processo de beneficiamento que a semente adquire qualidade física, fisiológica e sanitária, compatível com os padrões de comercialização (SILVA, 2000).

O beneficiamento ocorre em lotes provenientes das duas unidades de produção em Candiota - RS e Jaíba - MG, e de lotes comprados de outras empresas parceiras como a Feltrin e Brasil Sementes.

4.2.1. Etapas do beneficiamento

A obtenção de sementes de alta qualidade representa a meta prioritária do processo de produção e neste contexto, o beneficiamento constitui-se numa etapa essencial dentro do programa de produção de sementes, visto que o lote de sementes necessita ser beneficiado e manipulado de forma adequada, caso

contrário, os esforços anteriores com a fase de produção das sementes podem ser anulados (FERREIRA, 2010). O beneficiamento consiste, portanto, em todas as operações cuja semente é submetida, desde a sua recepção na UBS até a embalagem e distribuição e tem por objetivo aprimorar a qualidade de um lote de sementes, respeitando as particularidades das espécies. Desta forma, as sementes podem passar pelas seguintes operações conforme a Figura 05.

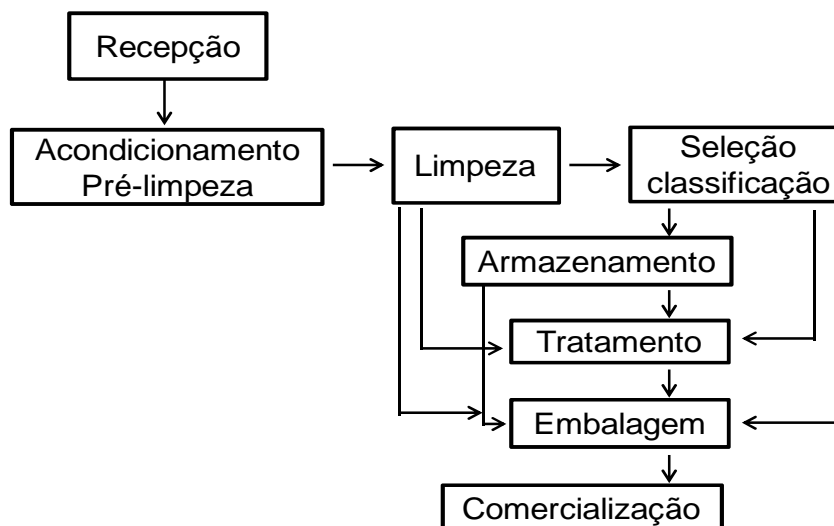


Figura 05: Fluxograma mostrando as principais etapas de beneficiamento de sementes na ISLA (adaptado de Carvalho & Nakagawa, 2000).

- Recepção e amostragem das sementes

A entrada das sementes na empresa ocorre pela UBS, onde todas as sementes chegam em sacos de malha (Figura 6a), ali são gerados a referência e o número do lote. Logo após a correta identificação, a nota fiscal é encaminhada ao LAS, e lá é feita a ficha de acompanhamento de cultura, que será utilizada na UBS para anotar os valores referentes ao beneficiamento (peso inicial das sementes, peso final das sementes puras e peso das impurezas).

A amostradora credenciada no RENASEM acompanha o beneficiamento realizando a amostragem do lote. Para que os resultados das análises laboratoriais sejam considerados válidos é preciso que a amostra de trabalho represente a real situação do lote. A amostragem tem como finalidade básica a obtenção de uma porção de sementes, definida pelo RAS, para constituir uma amostra representativa do lote, e obter uma quantia adequada para a realização dos testes de qualidade, na qual estejam presentes os mesmos componentes e em proporções semelhantes ao do lote de origem. Sendo que as características

de um lote ou volume de sementes serão determinadas por essa amostra (BRASIL, 2009).

Para tanto, a amostradora retira as amostras simples de diferentes pontos do lote (Figura 6b), as quais são misturadas e formam a amostra composta. A amostra composta é homogeneizada e reduzida para obtenção da amostra média que é enviada ao laboratório para ser submetida à análise de pureza, umidade e viabilidade das sementes e deve ter o peso mínimo especificado pelo RAS (BRASIL, 2009). Quando os lotes são oriundos da importação e de empresas parceiras (Feltrin, Brasil Sementes), a obtenção da amostra média é feita no momento da recepção do lote, também antes do armazenamento.



Figura 6: Recepção e amostragem das sementes. a) chegada das sementes a unidade de beneficiamento em sacos de malha; b) amostragem de sementes de *Beta vulgaris* L. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

- Acondicionamento e pré-limpeza

A chegada das sementes pode ser a granel ou em sacos, o acondicionamento vai depender da situação da chegada, quando a granel as sementes são encaminhadas a uma moega, quando em sacos, o lote pode esperar o beneficiamento em silos ou ser encaminhado à UBS, dando início ao processo de pré-limpeza (SILVA, 2000). A pré-limpeza é o primeiro processo de eliminação de impurezas no beneficiamento (GONÇALVES, 2012). Na ISLA as sementes chegam em sacos e esperam o beneficiamento na UBS.

A pré-limpeza consiste na retirada de folhas, ramos, outras sementes, palha, torrões etc., para o processo são utilizadas máquinas com peneiras vibratórias e circulação de ar, que eliminam a poeira e os materiais leves (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; SILVA, 2000).

Para a cenoura o beneficiamento tem início no moinho (Figura 7a), onde o objetivo é a retirada das aristas das sementes diminuindo seu volume e aumentando sua densidade, para então passar para o processo de pré-limpeza.

A pré-limpeza para a cenoura, beterraba e o coentro ocorre na máquina de ar e peneira (MAP) de 04 peneiras (Figura 7b), na MAP o primeiro par de peneiras tem uma granulometria grande o suficiente para permitir a passagem das sementes e eliminar o material inerte de grande volume, o segundo par de peneiras tem seus furos com circunferência menor que as sementes de cenoura, eliminando as impurezas menores, e mantendo as sementes sobre a peneira. O sistema de ventilação auxilia na eliminação da palha e poeira.



Figura 7: Acondicionamento e pré-limpeza. a) moinho para desaristar as sementes de cenoura; b) Máquina de Ar e Peneira. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

- Limpeza

O processo de limpeza é muito semelhante à pré-limpeza, porém muito mais preciso e minucioso. Na limpeza todos os materiais indesejados remanescentes da pré-limpeza, as sementes de outras espécies, as sementes quebradas, chochas, imaturas e defeituosas devem ser retirados, aumentando a

qualidade física e fisiológica do lote (NERY et al., 2009; SILVA, 2000; GONÇALVES, 2012). O uso de máquina de ar e peneira seguidos de mesa densimétrica tem mostrado grande eficiência no processo de limpeza das sementes de cenoura (NASCIMENTO & ANDREOLI, 1990), ervilha (NASCIMENTO, 1994) e nabo forrageiro (NERY et al., 2009).

A limpeza das sementes de cenoura, coentro e beterraba ocorre na mesa densimétrica (Figura 8), eliminando as impurezas através da vibração da mesa, separando o material por densidades. O material de baixa densidade, composto por sementes chochas, quebradas, imaturas, palha e folhas, é descartado. A parte com a maior densidade, composta por sementes da cultura trabalhada, sementes de outras culturas e torrões, é rebeneficiada, pois é ali que se encontra as sementes de maior tamanho e segundo Rodo et al. (2001) e Nery et al. (2009) o tamanho das sementes pode influenciar nos resultados fisiológicos, pois, quanto maior as sementes maior é a taxa de germinação e vigor. O restante são sementes puras que podem ser armazenadas ou tratadas e comercializadas.

O processo de beneficiamento do coentro e beterraba finaliza na mesa densimétrica. O beneficiamento da melancia e do pimentão compreende apenas a etapa de processamento de limpeza na mesa densimétrica. Na mesa densimétrica serão separados as sementes boas das sementes chochas, dos torrões e de outros materiais inertes.

As perdas durante a pré-limpeza e limpeza em um lote de sementes de cenoura podem variar de 20 a 60% do peso inicial do lote. No presente ano as perdas no beneficiamento ultrapassaram 50%, tal perda pode ser justificada pelas condições climáticas, o tempo quente e seco, deixou as sementes com baixa umidade, tornando-as quebradiças.

No processamento de coentro do valor inicial do lote ao final do beneficiamento, 15% são perdas, 5% são sementes quebradas e 80% são sementes boas. Para a beterraba esses valores são de 20% de perdas e 80% de sementes boas. Para pimentão e melancia as perdas ficam entre 10 a 15%.



Figura 8: Limpeza das sementes em mesa densimétrica. a) vista lateral; b) vista frontal. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

- Rebeneficiamento

O rebeneficiamento das sementes ocorre quando o lote não passa na análise de pureza, outras cultivares, outras sementes por número ou nos testes de germinação. O rebeneficiamento consiste na reexecução dos processos de pré-limpeza e limpeza, de acordo com as exigências da cultura.

No ano de 2012/2013 a produção de semente de cenoura sofreu as influências negativas do clima quente e seco da época de cultivo. Os lotes de cenoura apresentaram grande quantidade de sementes quebradas, devido a baixo teor de umidade, exigindo sucessivos rebeneficiamentos até alcançar os padrões de pureza.

- Classificação

Um lote de sementes já limpo, pode passar por um processo de classificação. A classificação consiste em separar o lote em partes, de acordo com características físicas da semente (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000), para facilitar o tratamento químico e semeadura a campo (SILVA, 2000). Para as sementes trabalhadas na ISLA, a classificação é feita por diferença de tamanho.

A classificação pode ser feita em máquinas com peneiras padronizadoras, que separa as sementes utilizando peneiras de diferentes formatos e tamanhos, ou em triuer, que é um separador de cilindro.

Todos os lotes de cenoura são classificados de acordo com seu tamanho, na máquina padronizadora de duas peneiras. Dando origem a três tamanhos de sementes, facilitando a comercialização.

- Armazenamento

O armazenamento é realizado após a limpeza e classificação, deve ser realizado em ambiente adequando com temperatura e umidade controlada, mantendo a qualidade da semente até o momento da comercialização (POPINIGIS,1985). Na ISLA semente o armazenamento é realizado em sacas de pano de 50kg, até o momento da comercialização, em câmaras de armazenamento.

- Tratamento

O tratamento de sementes consiste na aplicação de produto químico, visando à proteção da semente, e da plântula, contra ataque de patógenos e insetos (SILVA, 2000).

Para cenoura, coentro, beterraba, pimentão e melancia, toda semente comercializada passa por tratamento antifúngico. O tratamento das sementes só ocorre mediante pedidos de comercialização, ou seja, nenhuma semente é tratada e armazenada, ela só é tratada após a confirmação de venda (com exceção das sementes híbridas, as quais são importadas e já chegam à empresa com tratamento com fungicidas)

O fungicida utilizado é o VITAVAX®-THIRAM 200 SC é uma formulação que contém um fungicida sistêmico (carboxina), 200g/L e um fungicida de contato (tiram), 200g/L destinado ao tratamento de sementes. VITAVAX®-THIRAM 200 SC protege a semente e estádios susceptíveis da plântula contra fungos, principalmente em condições desfavoráveis ao desenvolvimento da cultura e durante o armazenamento, pode proporcionar um aumento da porcentagem de germinação, velocidade de emergência e maior sanidade das plântulas.

As sementes tratadas são imersas no fungicida, posteriormente são secas em uma máquina com ventilação e temperatura controlada. As máquinas utilizadas na ISLA foram adaptadas pela equipe de manutenção da empresa, de acordo com exigências das culturas trabalhadas (Figura 9).



Figura 9: Tratamento de sementes. a) máquina para imersão das sementes no fungicida; b) máquina de secagem dos produtos químicos adicionados a semente.

- Embalagem e comercialização

Cada espécie recebe uma embalagem específica, podendo variar de acordo com suas características fisiológicas e a exigência do cliente. As embalagens podem ser permeáveis ou impermeáveis. As embalagens permeáveis são exclusivas para o coentro, tratando-se de uma embalagem que troca umidade com o meio, a umidade interna das sementes pode ser superior às demais sementes acondicionadas em embalagens impermeáveis.

Para as sementes de coentro a umidade deve ser de até 10% para embalagem permeável. Para as demais sementes a umidade deve ser de até 6% para as embalagens impermeáveis. As embalagens impermeáveis disponíveis na empresa são baldes plásticos, latas, pacotes plásticos e envelopes alumizados. Praticamente toda a produção de sementes é comercializada através do tele vendas da empresa, instalado no parque industrial.

- Devolução e descarte de lotes

A devolução de um lote para um cooperante pode ocorrer por número excessivo de outras sementes ou por baixa germinação, porém só ocorre devolução depois de constatado que não será possível eliminar o excesso de outras sementes, o material inerte, as sementes chochas e com baixa viabilidade com o beneficiamento.

A necessidade de manter um estoque de sementes na empresa também aumenta as chances de deterioração, diminuindo a germinação e o vigor. Quando

a germinação alcança valores inferiores ao exigido pelo MAPA é necessário fazer o descarte do lote. Os lotes descartados são destinados à doação para escolas, outras instituições públicas e para terceiros que solicitam doação à empresa.

4.3. Análise de Sementes

Os primeiros indícios da utilização de uma semente, para produzir uma planta igual à planta que lhe deu origem, são de 10 mil anos atrás. A utilização de sementes foi de suma importância para a fixação dos povos e a construção das cidades. A partir de então houve a necessidade da diferenciação das sementes e dos grãos assim como produtores especializados na produção de sementes com boa qualidade (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

A produção de sementes sofreu fraudes desde os primórdios, sendo necessária a criação de regras para evitar abusos de produtores. A idealização de análise de sementes e seu contínuo aprimoramento busca garantir a qualidade das sementes comercializadas para fins de semeadura, e evitar riscos de lavouras más sucedidas. Para tanto, foram criadas Regras para Análise de Sementes (RAS). As primeiras regras foram escritas em 1876 pelo alemão Friederich Nobbe. No Brasil as primeiras Regras para Análise de Sementes passaram a ter validade em 1967 (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; MARCOS FILHO, 2005).

As análises de sementes foram criadas pela necessidade de regulamentar o comércio, de avaliar e definir padrões de qualidade e detectar fraudes. De maneira geral, a única forma de conseguir resultados reais e garantir a qualidade de um lote de sementes é através de análises físicas e fisiológicas, além de conhecer as características e peculiaridades de cada espécie e interpretar corretamente os resultados (MARCOS FILHO et al., 1987).

Para o sucesso das análises em sementes é necessário ter local e equipamentos adequados, métodos e procedimentos padronizados, analistas qualificados, e armazenamento com condições apropriadas. A portaria 457 de 18 de dezembro de 1986 estabelece para todo o território nacional, procedimento e padrões de sementes de olerícolas, para distribuição, transporte e comércio de sementes fiscalizadas, e para importação. A ISLA sementes procurando satisfazer

seus clientes com qualidade e confiabilidade mantêm seus próprios padrões de qualidade conforme Tabela 1.

Tabela 1: Padrões de qualidade em % de pureza e germinação do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e da ISLA sementes.

Espécie	Padrão de qualidade (%)			
	MAPA		ISLA	
	Pureza	Germinação	Pureza	Germinação
Cenoura - <i>Daucus carota</i>	95	65	99,5	80
Coentro - <i>Coriandrum sativum</i>	95	60	99	80
Melancia - <i>Cytrullus lanatus</i>	98	75	99	80
Beterraba - <i>Beta vulgaris</i>	95	60	99,5	80
Pimentão - <i>Capsicum annuum</i>	98	70	99	80

4.3.1. Determinação do grau de umidade

O grau de umidade visa determinar a porcentagem de água nas sementes. O LAS da ISLA determina diariamente o grau de umidade através de um determinador de umidade por infravermelho (Figura 10). Este aparelho funciona através de raios infravermelhos que aquece a água e ocorre à evaporação das gotículas de água, e a determinação é definida pelo peso inicial da amostra menos o peso final, a diferença vai representar a porcentagem de umidade nas sementes. Este aparelho indica diretamente valor da umidade em porcentagem. Além do determinador de umidade, o LAS conta com uma estufa a qual é utilizada para realizar a determinação de umidade pelo método de estufa a cada dois meses, e comparar com os resultados gerados pelo determinador de infravermelho.

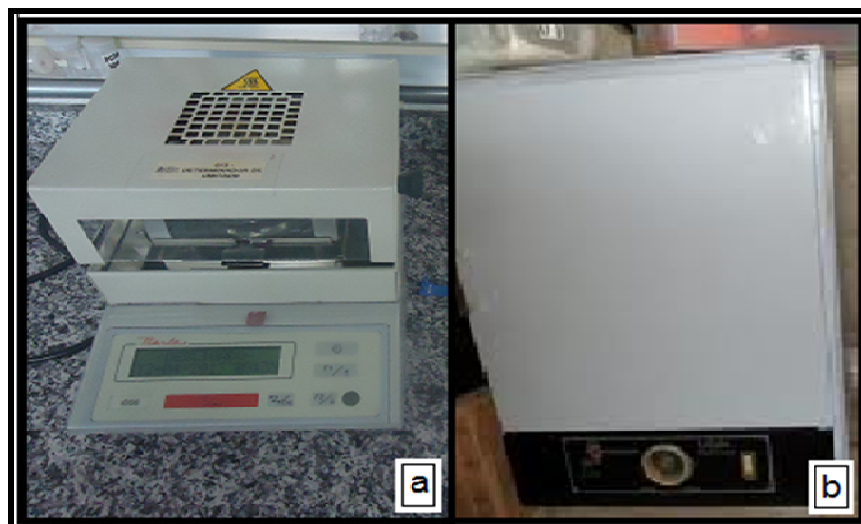


Figura 10: Determinação do teor de água. a) determinador de umidade por infravermelho; b) estufa. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

4.3.2. Análise de pureza

O objetivo da análise de pureza é determinar a composição de um lote de sementes, identificando sementes de outras espécies e o material inerte do lote. É a primeira análise a ser realizada e visa avaliar a qualidade física das sementes. A análise de pureza é realizada de acordo com as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A amostra deve ser homogeneizada passando no mínimo duas vezes no homogeneizador, a retirada da amostra de trabalho é realizada com sucessivas divisões da amostra média no homogeneizador até chegar ao valor estabelecido pelas RAS para cada espécie com excedente de até 3%.

A análise de pureza calcula a quantidade de material inerte e a quantidade de outras sementes presente em nossa amostra, traduzindo esses valores em porcentagem de sementes puras, porcentagem de outras sementes e a porcentagem de material inerte (Figura 11). O material inerte deve ser devidamente identificado assim como as outras sementes encontradas na amostra, estas são diferenciadas em espécies cultivadas, espécies silvestres, espécies nocivas proibidas e toleradas.

LABORATÓRIO ISLA SEMENTES LTDA
 Renasem: RS-00911/2006 Validade: 16/04/2015
 AV SEVERO DULLIUS 124 PORTO ALEGRE/RS CEP:90200-310

FOR 4.12.01 - FICHA DE ANÁLISE DE SEMENTES AMOSTRA Nº 1167/2013 BAS Nº

Especie: (CENOURA) *Daucus carota* Cultivar: BRASILIA
 Lote: 34663 Referência: 096
 Represent: 0,00 Kg Protoc. em: 17/04/2013 Data/Rubrica: 17/04/13
 Safra: 2012/2013 Peso da Amostra Média: 30 g
 Categoria: SEMENTE S2

Análises a serem realizadas: *Contagem Pura, Contagem Quil Sem pnt, Umidade, Sementes Vigor*

Análise de Pureza		em 3 gramas	Balança Utilizada: 09	Data/Rubrica: 18/04/13 CAP
	gramas	%	Natureza do Material Inerte	
Amostra de Trabalho	3,064	-0-	<i>Sementes quebradas e fragmentos de plantas</i>	
Sementes Puras	3,045	99,6		
Outras Sementes	0,0	0,0		
Material Inerte	0,011	0,4		
Peso Final	3,056	100,0		

VERIFICAÇÃO DE OUTRAS CULTIVARES: *Nome em 3 gramas (4)* Data/Rubrica

DETERMINAÇÃO DE OUTRAS SEMENTES POR NÚMERO							
Espécies Cultivadas	em 3 gramas	Sementes Silvestres	em 3 gramas	Sementes Nocivas	em 30 gramas	NT	NP
0		0		0			

Figura 11: Ficha de análise de sementes com os resultados da análise de pureza. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

A natureza do material inerte deve ser registrada na ficha de análise. Para cenouras e coentro as sementes quebradas devem ser devidamente identificadas como cremocarpo/carpídio, para ser considerada material inerte a semente deve ser menor que a metade de seu tamanho original. Sementes com o pericarpo removido são consideradas sementes puras (Figura 12).

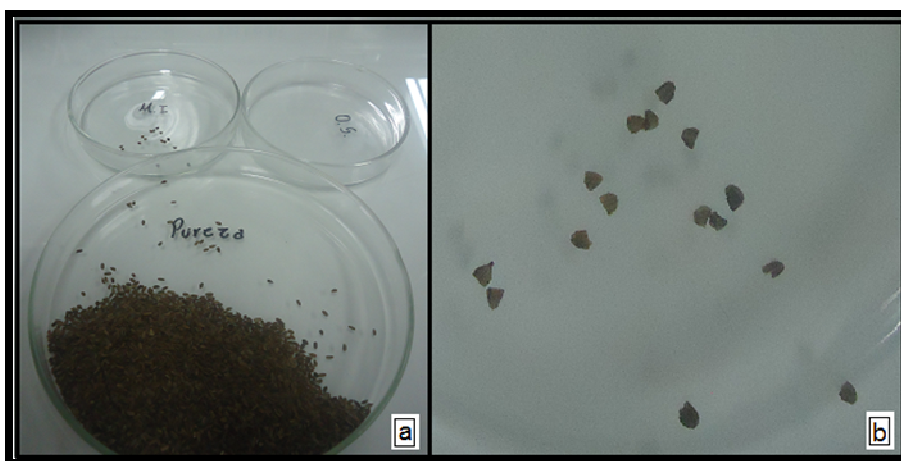


Figura 12: Teste de análise de pureza em cenoura. a) separação dos componentes das amostras; b) material inerte. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

Para melancia e pimentão as sementes quebradas são consideradas puras quando maiores que a metade do tamanho original com ou sem o tegumento (Figura 13). Para a beterraba a semente é pura quando glomérulo ou pedaço deste é maior que a metade do tamanho original, com pericarpo e tegumento parcial ou inteiramente removido (Figura 14a).



Figura 13: Teste de análise de pureza de sementes de melancia: a) sementes puras com tegumento; b) sem tegumento. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

Outros materiais inertes também devem ser devidamente identificados como fragmento de planta, folha, pericarpo, torrões etc. em abóbora é muito comum encontrar nos materiais inertes pedaços de película (membrana que recobre o tegumento da semente). Ao final da análise de pureza é realizada a contagem de sementes puras por grama, este valor é informado na embalagem e facilita o trabalho do agricultor na hora da compra da quantidade necessária de sementes (Figura 14b).



Figura 14: Teste de análise de pureza de sementes de beterraba. a) Fruto da beterraba; b) contagem de sementes por grama. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

4.3.3. Verificação de outras cultivares

A avaliação de outros cultivares é realizada na amostra de trabalho com o intuito de verificar a presença de sementes de outro cultivar. Esta análise deve ser feita sempre que os padrões de qualidade da espécie incluam tolerância máxima de verificação de outras cultivares por número. A verificação é realizada pela comparação das características de natureza morfológica, fisiológica, citológica, química e bioquímica (BRASIL, 2009).

A determinação é realizada em sementes, plântulas ou plantas desenvolvidas em laboratório, casa de vegetação ou nos canteiros experimentais. As sementes da amostra em análise são comparadas com as sementes de uma amostra padrão (Figura 15) e as plântulas e plantas são comparadas com plântulas ou plantas no mesmo estágio de desenvolvimento (Figura 16), procedentes de uma amostra padrão, semeadas simultaneamente, próximas e em idênticas condições ambientais (BRASIL, 2009). Constatado a presença de sementes de outros cultivares é necessário conferir qual é o número máximo, referente à amostra de trabalho, permitida para a cultura trabalhada. Para as sementes trabalhadas durante o estágio na ISLA, a Verificação de Outras Cultivares por Número é determinada pela Port.457/86, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Tolerância máxima de outras cultivares por número de sementes no teste de para Verificação de Outras Cultivares por Número em sementes de olerícolas, conforme portaria 457/86.

Espécie	Tolerância máxima de outras cultivares por número de sementes.
Cenoura - <i>Daucus carota</i> *	2 sementes em 3g
Coentro <i>Coriandrum sativum</i> *	2 sementes em 30g
Melancia <i>Cytrullus lanatus</i>	4 sementes em 250g
Beterraba <i>Beta vulgaris</i>	2 sementes em 50g
Pimentão <i>Capsicum annum</i>	4 sementes em 15g



Figura 15: Verificação de outras cultivares em sementes de moranga (*Cucurbita máxima*). Presença de sementes de *Cucurbita moschata* (círculos) (Fonte: Malinowsky, C. 2013)



Figura 16: Verificação de outras cultivares nos canteiros experimentais. a) berinjela; b) cenoura; c) tomate; d) repolho. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

4.3.4. Determinação de outras sementes por número

A determinação é realizada por identificação e contagem das sementes de outras espécies cultivadas, silvestres e nocivas (toleradas e proibidas) são separadas, identificadas e quantificadas por espécie. As sementes encontradas são expressas em número de sementes encontradas no peso da amostra de trabalho. O nome botânico e o número destas sementes encontradas em cada amostra devem ser registradas na ficha de análise (Figura 17). Quando as sementes encontradas não puderem ser identificadas em nível de espécie, é permitido relatar apenas o nome do gênero ou então o nome da família botânica (BRASIL, 2009).

LABORATÓRIO ISLA SEMENTES LTDA
 Renasom: RS-00911/2006 Validade: 16/04/2015
 AV SEVERO DULLIUS 124 PORTO ALEGRE/RS CEP 90200-310

FOR 4.12.01 - FICHA DE ANÁLISE DE SEMENTES AMOSTRA Nº 1250/2013 BAS Nº

Espécie: COENITHUS Conandrum sativum Cultivar: VEROAO BANDA
 Lota: 34536 Referência: 123
 Represent: 107,40 Kg Protos: em 25/04/2013 Data/Rubrica: 23/04/13
 Safra: 2012/2013 Peso da Amostra Média: 400 g
 Categoria: SEMENTE S2

Análises a serem realizadas: Germinação, Puriça, Determin Outi Sem, pNº, Vigor

Análise de Pureza em 40 gramas Balança Utilizada: 08 Data/Rubrica: 23/04/13 CPO S

	gramas	%	Natureza do Material Inerte
Amostra de Trabalho	40,31	-0-	
Sementes Puras	36,11	89,8	tegumento e fragmentos de plantas.
Outras Sementes	0,03	0,1	
Material Inerte	0,04	0,1	
Peso Final	40,38	100,0	

VERIFICAÇÃO DE OUTRAS CULTIVARES: Número em 40 gramas (±)

DETERMINAÇÃO DE OUTRAS SEMENTES POR NÚMERO			Data/Rubrica: 23/04/13 CPO S	
Espécies Cultivadas: em 40 gramas	Sementes Silvestres: em 40 gramas	Sementes Nocivas: em 400 gramas	NT	NP
Eruca sativa (02)	Rumex crispus (03)	Polygonum hydropiperoides (08) + (63)	71	
Lolium multiflorum (11)		Raphanus raphanistrum (01)	01	
Total: 13	Total: 03	Total: 72	0	

PRAGAS: em 40 gramas

TESTE DE GERMINAÇÃO

Figura 17: Ficha de Análise de sementes com os resultados da determinação de outras sementes por número (Fonte: Malinowsky, C. 2013).

Para as culturas comercializadas pela ISLA sementes, o número de sementes de nocivas proibidas e toleradas é regido pela portaria 443/86, considerando-se o limite máximo para olerícolas, sendo que as espécies mais encontradas são descritas na Tabela 3.

Tabela 3: Principais sementes nocivas toleradas, nome comum e o limite máximo para comércio segundo portaria 443/86.

Nome científico	Nome comum	Limite máximo de sementes em olerícolas
<i>Amaranthus</i> spp	Cucuru- gigante,	10
<i>Chenopodium</i> spp	Erva-formigueira	10
<i>Echinochloa colona</i>	Capim- arroz	10
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabiça	10
<i>Solanum</i> spp	Maria- pretinha	10
<i>Poligonum</i> spp	Erva- de- bicho	10

4.3.5. Teste de germinação

Germinação é a retomada do crescimento do embrião que dará origem a uma plântula (MARCOS FILHO, 2005). Para Popinigis (1985) a germinação nada mais é do que a retomada do crescimento do eixo embrionário que paralisou seu crescimento na fase de maturação. Esta retomada tem início com a reidratação das células, aumento da respiração, formação de enzimas, inicia a digestão, mobilização e transporte das células de reserva. Ocorre o alongamento e multiplicações celulares e a diferenciação dos tecidos, dando origem a uma plântula, a qual será utilizada para determinar a qualidade de um lote. No RAS a germinação de sementes em teste de laboratório é definida como a emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, demonstrando sua aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo (BRASIL, 2009).

É necessário realizar os testes de germinação nos lotes de sementes para determinar o potencial máximo de germinação. Este valor de germinação será utilizado a campo para estimar o número de sementes necessárias para a semeadura, assim como para comparar lotes de sementes. Os testes de germinação são realizados em condições controladas de temperatura, umidade, luminosidade e substrato. O controle das condições do teste visa permitir uma germinação mais homogênea, rápida e completa das sementes da amostra, permitindo também a padronização e que facilite a reprodução e comparação dos resultados, dentro de limites tolerados pelas RAS.

As sementes, na grande maioria, germinam assim que lhes é dada condições ambientais favoráveis, são as chamadas sementes quiescentes. Algumas sementes, no entanto, mesmo sob condições ambientais favoráveis não germinam. São as sementes dormentes, estas apresentam um mecanismo de sobrevivência, que garante a preservação e continuidade da espécie. A dormência é um recurso de resistência que impede a retomada do metabolismo em condições ambientais desfavoráveis. Em algumas hortaliças, frutíferas, flores a dormência pode persistir por longos períodos, sendo necessários tratamentos que permitam a germinação e estabelecimento uniforme da cultura (MARCOS FILHO, 2005).

Cada teste de germinação deve conter 4 (quatro) repetições com 100 sementes cada repetição. Para o teste 400 (quatrocentos) sementes puras são separadas ao final do teste de pureza, tratadas e destinadas à semeadura que tem por objetivo final verificar a porcentagem de germinação e o vigor do lote. O percentual de germinação corresponde ao número de sementes que produziu uma plântula normal, sob as condições e o tempo determinado para a espécie. E o vigor diz respeito à capacidade de uma semente produzir uma planta normal, que é dado pelo número de plantas normais na primeira contagem.

- Germinação sementes de Cenoura - O teste de germinação para cenoura é feita em caixa gerbox, com o substrato mata-borrão e água, já definido pelo RAS. São utilizadas quatro caixas, cada qual representando uma repetição, cada repetição 100 sementes. A germinação ocorre à temperatura de 20-30°C. A primeira contagem é no 7º dia e a segunda contagem no 14º dia (Figura 18).

A semente de cenoura tem germinação epígea e para a plântula ser considerada normal deve apresentar hipocótilo reto, delgado e alongado, dois cotilédones de coloração esverdeada e raiz primária alongada e delgada revestida por pelos absorventes e extremidade afilada (Figura 19 a, b, d). É considerada anormal qualquer plântula que não apresente uma ou mais partes bem desenvolvidas (Figura 19 c).

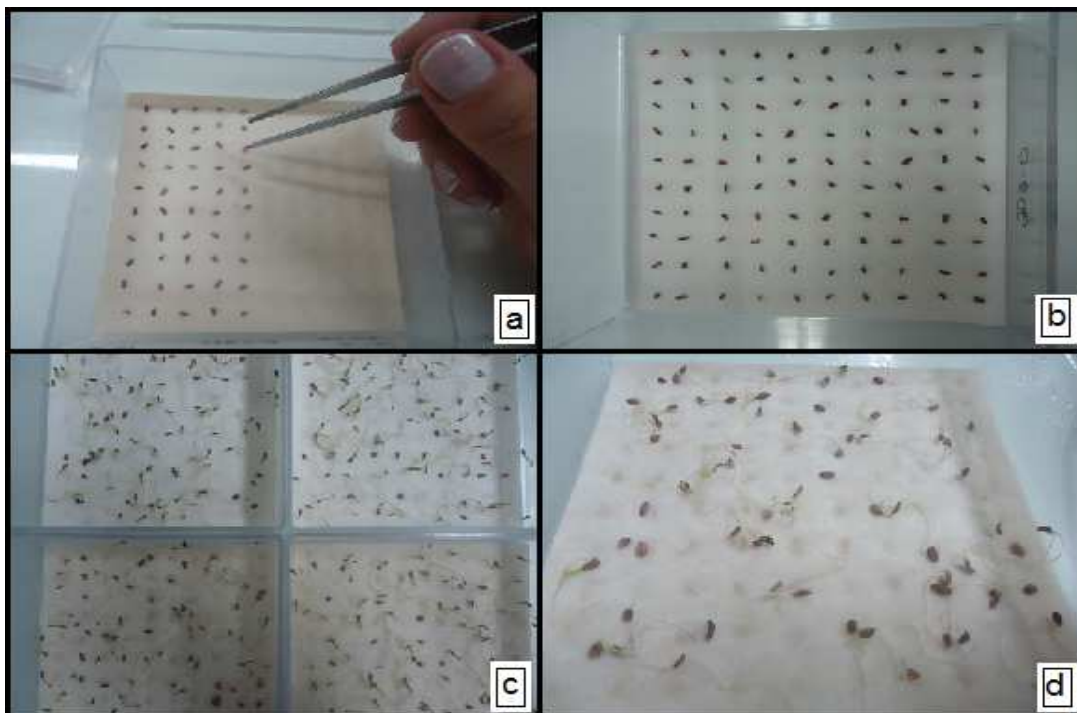


Figura 18: Germinação de sementes de cenoura: a e b) plantio das sementes; c) plântulas na primeira contagem; c) plântulas remanescentes para a segunda contagem. (Fonte: Malinowsky, C. 2013).



Figura 19: Germinação de sementes de cenoura a) plântulas na caixa gerbox; b) plântula normal, com todas as estruturas essenciais desenvolvidas; c) plântula anormal, raiz não se desenvolveu; d) plântula com raiz primária morta e raiz secundária bem desenvolvida. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

- Germinação sementes de coentro

O coentro é uma unidade semente-múltipla, ou seja, a unidade pode apresentar mais de uma semente verdadeira e produzir mais de uma plântula por unidade, nesses casos deve-se utilizar o papel plissado na germinação, para que seja possível identificar e fazer a contagem corretamente.

O teste de germinação para o coentro é feita em folhas de papel plissado, como uma sanfona, umedecido com água, já definido pelo RAS. As folhas sanfonadas são colocadas em sacos plásticos para manter a umidade uniforme para todas as sementes. São utilizadas 4 sanfonas, com 5 canaletas e em cada canaleta são colocadas 5 sementes, num total de 100 sementes para cada repetição. São feitas 4 repetições com um total de 400 sementes. A germinação ocorre à temperatura de 20-30°C. A primeira contagem é no 7º dia e a segunda contagem no 21º dia.

Uma semente de coentro pode produzir duas plântulas, porém no momento da contagem apenas uma deve ser considerada. Para a plântula ser normal deve apresentar hipocótilo reto, delgado e alongado, dois cotilédones de coloração esverdeada e raiz primária alongada e delgada revestida por pelos absorventes e extremidade afilada (Figura 20). Pequenos danos no hipocótilo e raiz, desde que não atinjam os tecidos condutores, podem ocorrer e durante a contagem a planta é considerada normal. Plântulas sem as estruturas essenciais, deformadas ou deterioradas são consideradas anormais.

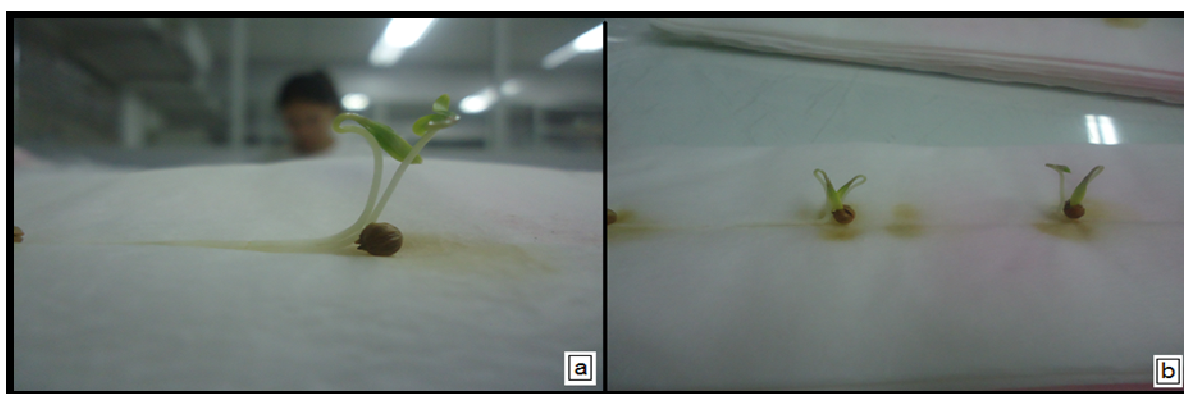


Figura 20: Germinação de sementes de coentro. a e b) Plântulas normais. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

- Germinação sementes de beterraba

A beterraba é uma unidade semente múltipla, ou seja, o fruto corticoso pode apresentar mais de um glomérulo, para tanto é necessário realizar o teste de germinação em papel plissado, como determina a RAS. A beterraba possui substâncias inibidoras em seu pericarpo, que devem ser removidas com a imersão em água por 16 horas, seguido de lavagem com água corrente e secagem a temperatura ambiente por duas horas.

São utilizadas 4 sanfonas, com 5 canaletas e em cada canaleta são colocadas 5 sementes, num total de 100 sementes para cada repetição. São feitas 4 repetições com um total de 400 sementes. A germinação ocorre à temperatura de 20-30°C. A primeira contagem é no 4º dia e a segunda contagem no 14º dia (Figura 21).

Cada semente pode originar mais de uma plântula, porém apenas uma será contada. Para a plântula ser normal deve apresentar hipocótilo reto, delgado e alongado, dois cotilédones de coloração esverdeada e raiz primária alongada e delgada e extremidade afilada (Figura 22 a e b). Plântula em que o glomérulo não solta dos cotilédones é considerada anormal (Figura 22 c). Plântulas com má formação de qualquer das estruturas essenciais é considerada anormal.

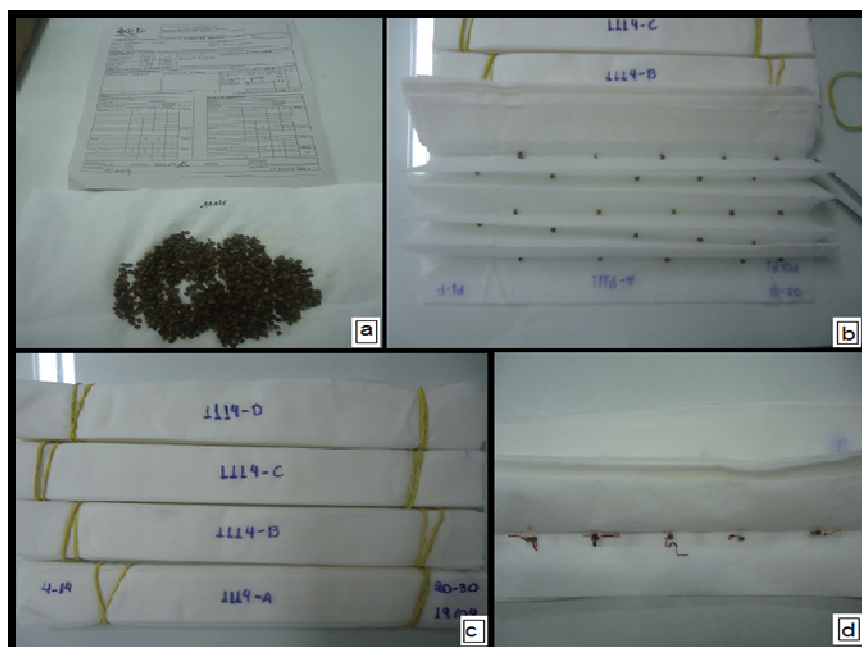


Figura 21: Germinação de sementes de beterraba. a) sementes secando após imersão em água por 16 horas; b e c) semeadura das sementes; d) plântulas na primeira contagem. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

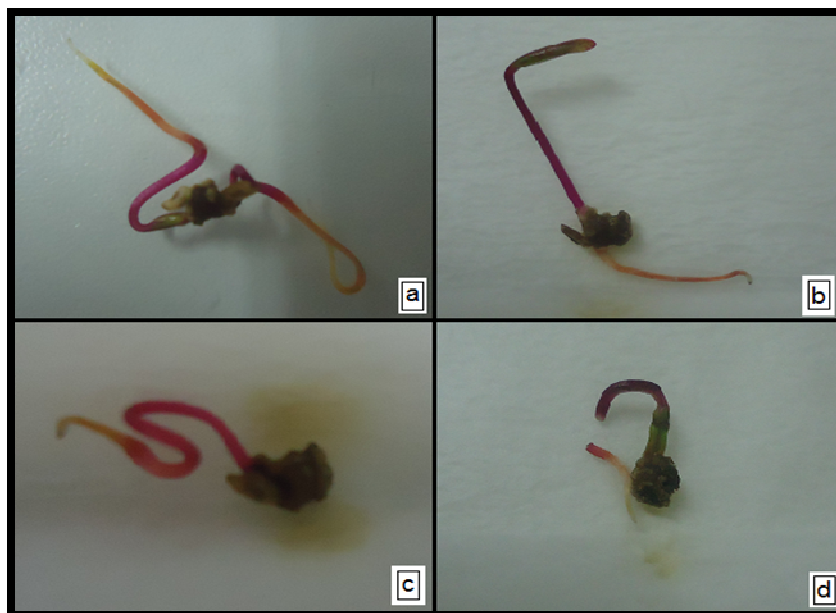


Figura 22: Plântulas de beterraba. a e b) normais; c e d) anormais. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

- Germinação sementes de Pimentão

Para pimentão o teste de germinação é feita em caixa gerbox, com o substrato mata-borrão e as sementes são submetidas a tratamento pré-germinativo com KNO_3 , como definido pelo RAS . São utilizadas 4 caixas, cada qual representando uma repetição, cada repetição 100 sementes. A germinação ocorre à temperatura de 20-30°C. A primeira contagem é no 7º dia e a segunda contagem no 14º dia (Figura 23 a).

As plântulas normais de pimentão devem apresentar hipocótilo reto, delgado e alongado, dois cotilédones de coloração esverdeada e raiz primária alongada e delgada revestida por pelos absorventes e extremidade afilada (Figura 23 b e c). A falta de qualquer das estruturas essenciais tornam a plântula de pimentão anormal.



Figura 23: Germinação de sementes de pimentão. a) Distribuição das sementes de pimentão; b) primeira contagem das plântulas; c) plântula normal, com todas as estruturas essenciais bem desenvolvidas (Fonte: Malinowsky, C. 2013).

- Germinação sementes de melancia

O teste de germinação para a melancia é realizado no substrato papel filtro. As sementes são colocadas em rolo de papel, para garantir a umidade uniforme, os rolos são colocados em sacos plásticos. São 50 sementes em cada rolo, sendo dois rolos para cada repetição. Cada teste é realizado com 400 sementes, divididas em 4 repetições de 100 sementes cada (Figura 24).

A germinação das sementes de melancia é realizada em germinadores a 20-30 °C, por 14 dias, sendo a primeira contagem no 7º dia.

A semente de melancia tem germinação epígea e para a plântula ser considerada normal deve apresentar hipocótilo reto, delgado e alongado, dois cotilédones de coloração esverdeada bem desenvolvidos e raiz primária alongada e delgada revestida por pelos absorventes e extremidade afilada, raízes secundárias bem desenvolvidas. Plântulas com a raiz primária deficiente, mas com raízes secundárias desenvolvidas são consideradas normais, a falta de qualquer das estruturas essenciais tornam a plântula anormal (Figura 25).

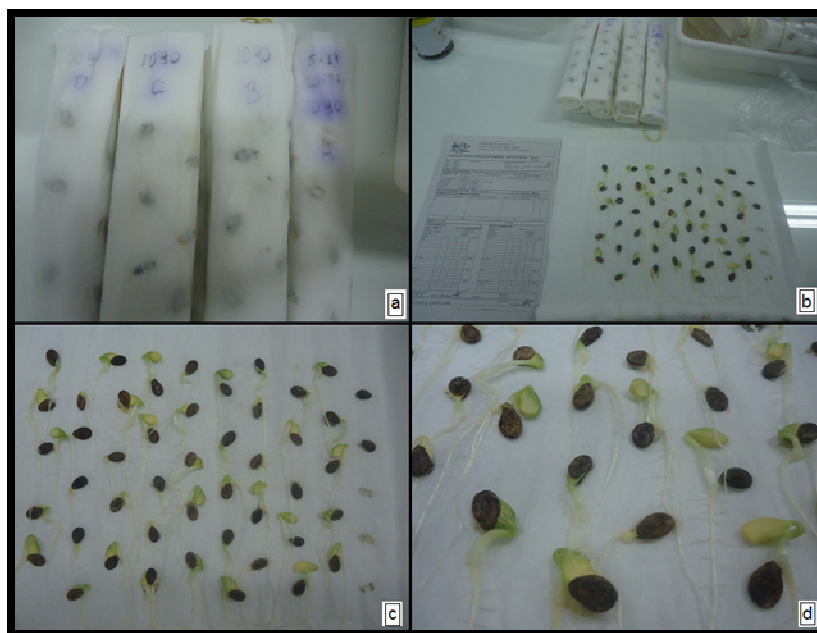


Figura 24: Germinação de sementes de melancia. a) rolos de papel; b) primeira contagem; c e d) plântulas de melancia (Fonte: Malinowsky, C. 2013).



Figura 25: Germinação de sementes de melancia a e b) Plântulas normais; c) plântula anormal, hipocótilo e raiz curta e grossa; d) plântula anormal, fenda no hipocótilo. (Fonte: Malinowsky, C. 2013)

4.4. Banco de Germoplasma

A conservação de germoplasma é uma das formas de conservação *ex situ* de germoplasma vegetal, sendo este a fonte de variabilidade genética disponível para o melhoramento de plantas. *Ex situ* entende-se a conservação da biodiversidade (recurso genéticos) fora de seu ambiente natural e comunidade a qual pertence, onde são utilizadas amostras ou acessos que representem geneticamente a população original. O banco de germoplasma é a estrutura física onde são guardadas as coleções de germoplasma na forma de células, sementes ou plantas (PUIGNAU, 1996).

A ISLA sementes com o intuito de manter a identidade genética de seus cultivares, mantém em uma das câmaras de armazenamento um banco de germoplasma. A conservação de germoplasma é um complemento da conservação *in situ*, proporcionando um “seguro” contra a extinção das espécies no seu habitat. Uma amostra (das espécies pré-estabelecidas pela empresa) de 50 gramas é retirada da amostra média, acondicionada em sacos plásticos e encaminhada ao banco de germoplasma.

4.5. Procedimento para Importação e Exportação

A fiscalização dos lotes importados é realizada pelo MAPA, com a finalidade de evitar a entrada e introdução de pragas quarentenárias no país. A inspeção dos lotes importados ocorre assim à sua chegada aos portos brasileiros. Um fiscal do MAPA realiza coleta de uma amostra, parte dessa amostra será destinada a um laboratório oficial de análise de sementes, onde serão realizadas todas as análises físicas e a germinação do lote. A outra parte da amostra será enviada a um laboratório fitossanitário credenciado para a verificação de pragas quarentenárias. Quando o lote encontra-se contaminado com pragas quarentenárias o MAPA embarga o lote, este deve ser devolvido para o país de origem ou descartado/incinerado para evitar a entrada e estabelecimento da praga no Brasil.

Para os casos de baixa germinação e/ou pureza o lote deve ser rebeneficiado pela empresa que importou as sementes, após o rebeneficiamento um fiscal do MAPA vem até a empresa e retira uma amostra para realizar nova avaliação física e fisiológica. Somente após a emissão do boletim de análise de

semente e o boletim do laboratório fitossanitário, as sementes poderão ser comercializadas.

Para a exportação de lotes os procedimentos a serem realizados irão depender do país recebedor. Ele vai determinar as análises que devem ser feitas e as pragas proibidas. Uma amostra de cada lote que será exportado é enviada a laboratórios credenciados e específicos que realizará os testes necessários e emitirá um laudo, aprovando ou reprovando o lote para exportação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período de estágio foi possível verificar a seriedade do trabalho realizado pela ISLA sementes. Sob a supervisão da Dra Roselaine, ex-professora, o laboratório segue as Regras para Análise de Sementes, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

O acompanhamento das etapas do beneficiamento foi importante para visualizar os principais problemas causados pela má conduta de uma lavoura, quanto maior o cuidado do produtor, evitando plantas invasoras, verificando a maturidade das sementes, fazendo a regulagem do maquinário durante a colheita, menor será a perda do material colhido, durante o beneficiamento.

Entretanto durante no beneficiamento que ficou claro o domínio que os agricultores sofrem das grandes empresas. Em anos como o de 2013, onde os lotes de cenoura apresentaram baixa umidade, consequentemente tornaram-se muito quebradiços, o valor de material inerte chegou a 60% do peso inicial do lote. O agricultor passou um longo período para produzir essas sementes e conta com o valor da venda das sementes, todavia apenas o valor das sementes puras é repassado e pago ao agricultor.

Foi possível identificar características únicas das sementes e plântulas das espécies comercializadas, reconhecer e identificar sementes de espécies invasoras e realizar as análises físicas e fisiológicas de modo correto, a fim de gerar resultados reais e confiáveis. Fazer a avaliação dos testes de germinação diferenciando plântulas normais e anormais.

A empresa tem tradição e estrutura para produção de sementes, porém sente-se a falta de investimentos e pesquisas na área de melhoramento de sementes e produção de híbridos. Assim como a busca por novas espécies de plantas, espécies estas podem ser crioulas, de plantas pouco comercializadas. Indo na contramão da discussão da necessidade de introduzir novas espécies de plantas para a dieta base da população.

O estágio proporcionou a aplicação de conhecimentos técnico-científicos obtidos durante a graduação e também o aprendizado de novas técnicas e procedimentos na área de produção e qualidade de sementes.

A ISLA trabalha com um número muito grande de espécies acrescentando muito conhecimento e informação, que possivelmente será utilizada na vida profissional, visto que a produção de sementes de qualidade é extremamente importante para obtenção de um plantio comercial bem sucedido.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS (ABCSEM). **Pesquisa de Mercado de Hortalças de 2009**. Disponível em <http://www.abcsem.com.br/docs/pesquisa_mercado_2009.pdf>. Acesso em 06 de jun. 2013.

ARAUJO, R. F.; ARAUJO, E. F.; ZONTA, J. B.; VIEIRA, R. F.; DONZELES, S, M, L. Fluxograma de beneficiamento para sementes de feijão-mungo-verde (*Vigna radiata* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.33, n.3 p.387-394, 2011. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42961/1/fluxograma-mungo-verde.pdf>. Acesso em 24 de jun de 2013.

BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; BARROS, D. I.; DIAS, L. A. S.; TOKUHISA, D. Avaliação do vigor de sementes de melancia (*Citrullus lunatus* Schrad.) pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.25, n.2, p.1-6, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v25n2/19642.pdf>>. Acesso em 01 de jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília : Mapa/ACS, 2009. p.399.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciências, tecnologia e produção**. 4.ed. Jabotical: FUNEP, 2000. p.565.

DIAS, M. A.; AQUINO, L. A.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M. Qualidade fisiológica de sementes de beterraba (*Beta vulgaris* L.) sob condicionamento osmótico e tratamentos fungicidas. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.31, n.2, p.188-194, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-31222009000200022&script=sci_arttext>. Acesso em 01 de jun. 2013.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.

FERREIRA, R. L. **Etapas do beneficiamento na qualidade física e fisiológica de sementes de milho**. Ilha Solteira, 2010. 49p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção). - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Ilha Solteira - SP, 2010. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bis/33004099079P1/2010/ferreira_rl_me_ilha.pdf>. Acesso em 01 de jun. 2013.

GOLÇALVES, N. R. **Qualidade de sementes de girassol no beneficiamento**. Lavras. 2012. 66f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/343/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Qualidade%20de%20sementes%20de%20girassol%20no%20beneficiamento.pdf>>. Acesso em 02 de jun. 2013.

FARIAS, J. A.; HOPPE, J. M. **Aspectos ecológicos da produção de sementes florestais** In: HOPPE, J. M. (Org.) Produção de sementes e mudas florestais. Caderno didático. 2.ed, n.1, p.402, 2004. Disponível em: <<http://cesnors02.cafw.ufsm.br/professores/cantarelli/caderno-didatico/LIVRO%20Producao%20de%20Sementes%20e%20Mudas%20Florestais.pdf>>. Acesso em 10 jun. 2013.

LIMA, K. S. C.; LIMA, A. L. S.; FREITAS, L. C.; DELLA-MODESTA, R. C.; GODOY, R. L. O. Efeito de baixas doses de irradiação nos carotenóides majoritários em cenouras prontas para o consumo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.2. p.183-193, abr.-jun. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n2/v24n2a05.pdf>>. Acesso em 10 jun. 2013.

MARCOS FILHO, J.; CICERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. p.230.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 1.ed. 2005. p.495.

NASCIMENTO, W. M. Efeito do beneficiamento na qualidade de sementes de ervilha (*Pisum sativum* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.309-313, fev. 1994. Disponível em:

<http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/pab1994/fevereiro/pab18_fev_94.pdf>.

Acesso em 04 de jun.2013.

NASCIMENTO, W. M.; ANDREOLI, C. Controle de qualidade no beneficiamento de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.12, n.2, p.28-36, 1990. Disponível em:

<<http://www.anapa.com.br/principal/images/stories/hortalicas/Cenoura/artigo03.pdf>>. Acesso em 04 de jun. 2013.

NERY, M. C.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, J. A.; KATAOKA, V. Y. Beneficiamento de sementes de nabo forrageiro. **Revista Brasileira de Sementes** [online]. Londrina, v.31, n.4, p.36-42, 2009. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222009000400004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 08 de jun. 2013.

PEREIRA, R. S; MUNIZ, M. F. B.; NASCIMENTO, W. M. Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.703-706, jul-set, 2005. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/hb/v23n3/a02v23n3.pdf>>. Acesso em 10 jun. 2013.

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. Brasília. 1985. AGIPLAN. p.289.

PUIGNAU, J. P. **Conservación de germoplasma vegetal**. Montevideo: IICA-PROCISUR. 1996. p.166, (diálogo- IICA-PROCISUR;45). Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=EMoOAQAIAAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=conserva%C3%A7%C3%A3o+de+germoplasma&ots=-IFBCVQful&sig=eBFEtEZ_n8f_PNkY3NxNShh1YCg>. Acesso em 15 de jun. 2013.

RODO, A. B.; PERLEBERG, C. S.; TORRES, S. B.; GENTIL, D. F. O.; TESSARIOLI NETO, J. Qualidade fisiológica e tamanho de sementes de cenoura. **Scientia Agricola**, Brasília, v.58, n.1, p.201-204, jan./mar. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v58n1/a31v58n1.pdf>>. Acesso em 03 de jun.2013.

SILVA, J. S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 502p. Disponível em <ftp://ftp.ufv.br/dea/poscolheita/Livro%20Secagem%20e%20e%20Armazenagem%20de%20Produtos%20Agricolas/livro/mb_cord/mb1/cap13.pdf>. Acesso em 10 jun. 2013.

SILVA, M.A.D.; COELHO JÚNIOR, L.F.; SANTOS, A.P. Vigor de sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) provenientes de sistemas orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.14, n.(spe), p.192-196, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722012000500012&script=sci_arttext>. Acesso em 05 jun. 2013.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica - organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos** - 4. ed. Viçosa, 2003. Editora UFV. p.124.